

YUMURTA TAVUKLARINDA HAVALANDIRMA MİKTARINA YERLESİM SIKLIĞI VE YAPININ ISI GEÇİRME KATSAYISININ ETKİSİ

Nuh UGURLU¹

Mehmet KARA¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kampüs-Konya

ÖZET

Bu araştırma, Konya bölgesinde bulunan farklı kapasite ve yapı özellikleri taşıyan toplam 68 adet yumurta tavuğu kümesinde yürütülmüştür. Yapıların 65'i kafesli kümes ve 3'üde yer tipi kümes olarak planlanmıştır. Kümes yerleşim sıklığı, yapıların büyük bir kısmında 20 – 35 tav. / m² arasında değişmektedir. Kümeslerin önemli bir bölümünde, yapının isi geçirme katsayısı 0.74 – 1.00 kcal / m² °C h arasındadır. Yerleşim sıklığı arttıkça birim tavuk için havalandırma miktarı azalmıştır. Yerleşim sıklığının düşük olduğu kümeslerde maksimum havalandırma miktarı 13.9 – 16.5 m³ / h tav. arasında değişirken yerleşim sıklığının yüksek olduğu kümeslerde 8.0 – 10.0 m³ / h tav. arasında bulunmuştur. Yapının isi geçirme katsayısı ile havalandırma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuş olup, kümeslerin isi geçirme katsayısı küçüldükçe yaz mevsimi havalandırma oranı azalmıştır.

Anahtar kelimeler : kümes, havalandırma, yerleşim sıklığı, isi geçirgenliği

THE EFFECTS OF STOCKING DENSITY AND THERMAL CONDUCTIVITY ON VENTILATION RATE OF LAYING HENS

ABSTRACT

The study was conducted in 68 poultry house, which had different construction and capacity in Konya. The planning types of 65 building were cage house and 3 building were slatted floor house. The stocking density of houses were 20 – 35 hen / m² in majority of buildings. The thermal conductivity of poultry houses varied from 0.74 kcal / m² °C h to 1.00 kcal / m² °C h in most buildings. Maximum ventilation rate of laying hens reduced when stocking density increased in poultry houses. Ventilation rate of layers were 13.9 – 16.5 m³ / h in low stocking density while it changed between 8.0 m³ / h hen and 10.0 m³ / h hen in high stocking density. There was found a relation between ventilation rate of laying hens and thermal conductivity of buildings in summer. Ventilation rate of layers were decreased by lower thermal conductivity of buildings.

Key words : poultry houses, ventilation, stocking density, thermal conductivity

GİRİŞ

Hayvan barınaklarında, iklimsel çevre koşullarının kontrolünde en önemli etmenlerden birisi havalandırmadır. Tavuk kümeslerinin genellikle kapalı olarak planlanması, bu yapılarda barınak içi ikliminin uygun şekilde düzenlenmesini zorunlu hale getirmektedir. Hayvanların üretim performansının yüksek olması onların stressiz bir ortamda barındırılması ile sağlanabilir. Canlılar üzerinde stres meydana getiren önemli faktörlerden birisi de iklim koşullarına bağlı olarak gelişen gerilmelerdir. Kümeslerde üretim etkinliğinin artırılmasında, diğer biyolojik ve yapısal etkenlerle birlikte iklimsel faktörlerinin de, üretim performansını artıracak şekilde düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Yapı içi iklim koşullarının geliştirilmesinde, tek basına yeterli olmamakla birlikte, havalandırma oldukça önemli bir yere sahiptir. Havalandırma gereksinimi genel olarak mevsime bağlı olarak değişmektedir. Kış mevsiminde kullanılacak havalandırma miktarı, canlıların yapı havasına verdikleri karbondioksit, su buharı ve bazı zararlı gazları bina dışına atacak büyüklükte ve konsantrasyonlarını uygun sınırlarda tutacak şekilde olması gerekmektedir. Bununla birlikte canlılar için yeterli temiz hava sağlanması koşulunu da gerçekleştirmelidir. Geçiş mevsimi havalandırma ihtiyacı ise barınak içine verilen nem miktarı dikkate alınarak, nem dengesine göre veya barınakta ortaya çıkan fazla ısıyı uzaklaştırmak için isi dengesine göre belirlenmektedir. Genel olarak yalıtımlı yapılarda, havalandırma büyüklüğünün isi dengesine göre saptanması daha doğru bir çözüm şekli olmaktadır. Yaz mevsimi havalandırma gereksinimi ise isi dengesine göre belirlenmektedir.

Farklı mevsimlere göre belirlenen havalandırma miktarları içinde özellikle yaz mevsimi için alınacak havalandırma kapasitesi, diğer bir ifadeyle maksimum kapasitenin belirlenmesinde daha fazla dikkat gerekmektedir. Tavuklar sıcaklık değişmelerine karşı oldukça hassas olup, yapı içersinde sıcaklıkların fazla yükselmesi, tavukların üretim performansında önemli kayıpların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Uğurlu ve ark. 2002, Charles 1994). Özellikle sıcak yaz aylarında, kümeslerde ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar, yapı içi iklim koşullarının tavuklar için stresli bir çevre olmasına neden olmaktadır. Bu dönemde yapı içi sıcaklığını tek basına havalandırma ile uygun sınırlarda kontrol etmek her ne kadar olası değilse de, planlanacak yeterli bir havalandırma kapasitesi ile kümes içi sıcaklıklarının fazla yükselmesinin önüne geçilerek, sıcaklıklardaki asiri yükselmeden doğacak verim kayıpları ve hayvan sağlığındaki kötüleşme belli ölçüde emniyete alınacaktır.

Bu çalışmada, Konya bölgesinde bulunan yumurta tavuğu kümesleri için farklı mevsimlere ait havalandırma miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bölgede yetiştirilen çeşitli tavuk ırklarının, farklı yapı ve yetiştirme koşullarında havalandırma gereksinimlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla özellikle maksimum havalandırma kapasitesinin belirlenmesinde, yapıların yalıtım düzeyi, barınak yerleşim sıklığı ve radyasyonla isi kazancının havalandırma miktarı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Konya bölgesinde bulunan toplam 68 yumurta tavuğu kümesinde yürütülmüştür. Kümesle-

rin 59'u katli kafes, 4'ü kompakt kafes, 2'si kaliforniya kafes ve 3' ü yer sisteminde planlanmıştır.

Kis mevsimi dis hava proje sicakligi olarak aralık, ocak ve subat aylarındaki toplam saatlerin % 97.5'inde görülen en düşük sicaklik esas alınmıştır (Olgun ve Tokgöz 1989). Barinak içi proje sicakligi ise 18 °C alınmıştır (Clark ve Mearthur 1994). Dis hava proje bagil nemi kis aylarina ait en yüksek 4 pentantin ortalamasi seçilmiştir (Olgun ve Tokgöz 1989). Yapi içi bagil nemi olarak da tavuklar için optimum bagil nem olan % 70 alınmıştır (Anonymous 1984).

Geçis mevsimi barinak içi proje sicakligi olarak, tavuklar için optimum sicaklik araligi olan 16 – 21 °C degerinin üst sinirini veren 21 °C esas alınmıştır (Charles 1994; Clark ve Mearthur 1994). Dis hava proje sicakligi ise, seçilen iç sicaklikten 5 °C daha düşük bir deger olan 16 °C seçilmiştir (Balaban ve Sen 1982). Dis hava proje bagil nemi, nisan ve ekim aylari yüksek bagil nemlerin ortalamasi alınmıştır (Ekmekyapar 1993).

Yaz mevsimi dis ortam proje sicakligi, en sicak aya ait ortalama yüksek sicakliklar alınmıştır. İç sicakligin ise dis ortamdan 1-2 °C (Mutaf 1988) veya 1-3 °C (Ekmekyapar 1993) daha yüksek olması önerilmektedir. Sicaklik farkinin 1 °C alınması havalandırma miktarini artırmaktadır. Ancak havalandırma oraninin fazla olması serinletme gibi bir önlem alınmadığında, iç sicakliklerin azaltilmasına katkı sağlamayacaktır. Bu nedenle maksimum havalandırma miktarinin belirlenmesinde sicaklik farki olarak $\Delta t = 1.5$ °C alınmıştır. Yaz aylarında yapıya radyasyonla gelen isi miktarinin bulunmasında, radyasyon siddeti olarak, temmuz – agustos aylarında, öğle saatlerinde görülen yüksek radyasyon siddetlerinin ortalamasi seçilmiştir.

Barinakların isi geçirme katsayılarının bulunmasında Owen (1994) ve Ekmekyapar (1993) tarafından önerilen esitlikler kullanılmıştır. Kümeslerde kis mevsimi minimum havalandırma miktarinin bulunmasında asagida verilen esitlikten yararlanılmıştır (Uluata 1978).

$$Q = \frac{\sum n_i}{n_i - n_d}$$

Q = kümesteki fazla nemin uzaklastirilmasi için, nem dengesine göre minimum havalandırma miktarı (m^3/h)

$\sum n_i$ = tavukların kümes ortamına yaydıkları toplam nem miktarı (g/h)

n_i , n_d = iç ve dis havanın mutlak nem miktarı (g/m^3)

Kümeslerde geçis mevsimi isi dengesi duyulur isi esas alınarak havalandırma miktarı Ekmekyapar (1993) tarafından önerilen esitlige göre hesaplanmıştır.

$$q_d = q_b + q_{hd}$$

veya;

$$q_d = U \cdot A \cdot (t_i - t_d) + G \cdot C_{p,h} \cdot (t_i - t_d)$$

q_d = tavukların duyulur isi yayilimi ($kcal/h$)

q_b = yapı elemanlarından kaybolan isi miktarı ($kcal/h$)

q_{hd} = havalandırma ile isi kaybı ($kcal/h$)

U = yapinin ortalama isi geçirme katsayisi ($kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$)

A = yapinin toplam yüzey alanı (m^2)

G = havalandırma miktarı (kg/h)

$C_{p,h}$ = kuru havanın özgül isi ($kcal/kg \cdot ^\circ C$)

t_i , t_d = iç ve dis hava sicakligi ($^\circ C$)

Esitlikte, kuru havanın özgül isisi ve nemli havanın yogunlugu rakamsal olarak ifade edildiginde, geçis mevsimi havalandırma miktarı asagida verilen esitlikle bulunmuştur.

$$Q = \frac{q_d - U \cdot A \cdot (t_i - t_d)}{0.29 \cdot (t_i - t_d)}$$

Kümeslerde yaz mevsimi havalandırma miktarı (Max. Debi) Mutaf (1992) ve Mutaf ve Sönmez (19984) tarafından verilen esitlikler kullanılarak bulunmuştur.

$$V = \frac{q_d + Q_{BR}}{0.29 \cdot \Delta t}$$

V = havalandırma miktarı (m^3/h)

q_d = tavukların duyulur isi üretimi ($kcal/h$)

Q_{BR} = yapı elemanlarından kondüksiyon ve radyasyonla olan isi kazancı ($kcal/h$)

Δt = iç ve dis hava arasındaki sicaklik farki ($^\circ C$)

Yapı elemanlarından radyasyonla olan isi kazancı asagida verilen esitlikler yardimiyla bulunmuştur.

$$Q_{BR} = F \cdot k \cdot (t_s - t_i)$$

F = yapı elemanları yüzey alanı (m^2)

k = yapı elemanlarının isi geçirme katsayisi ($kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$)

t_s = solar hava sicakligi ($^\circ C$)

t_i = barinak içi sicakligi ($^\circ C$)

I . a

$$t_s = t_d + \frac{I \cdot a}{a_a}$$

t_s = solar hava sicakligi ($^\circ C$)

t_d = dis hava sicakligi ($^\circ C$)

I = yapı elemanına gelen güneş radyasyonu siddeti ($kcal/m^2 \cdot \text{saat}$)

a = yapı elemanı yüzeyinin sogurma katsayisi

a_a = dis yüzeyin yüzeysel isi iletim katsayisi ($kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$)

Yapi elemanlarına gelen güneş radyasyonu siddetinin bulunmasında aşağıda verilen esitlikten yararlanılmıştır.

$$I = K \cdot I_{dn}$$

I = yapı elamanına gelen güneş radyasyonu siddeti (kcal / m² saat)

K = güneş isinleri geliş açısı (K = cosθ)

θ = güneş isinlerinin düzleme geliş açısı (zenit uzaklığı) (°)

I_{dn} = doğrudan gelen güneş radyasyonu siddeti (kcal / m² saat)

Yapı uzun eksenini doğu – batı yönünde olduğunda güneş isinlerinin çatı yüzeyine geliş açısı :

Güney çatı yüzeyi için ; θ = 90 – r - β

Kuzey çatı yüzeyi için ; θ = 90 + r - β

β = güneş yüksekliği (solar alitude) (°)

r = çatı eğim açısı (°)

Yapının uzun eksenini kuzey – güney yönünde olduğunda her iki yüzey için güneş isinleri geliş açısı ;

K = cos (90 - β) . cos r

Güneşin barınak duvarlarına geliş açısı ;

cosθ = cosδ . cosβ

δ = güneş azimutu ile duvar azimutu arasındaki fark (°)

β = güneş yüksekliği (°)

Pencerelerden radyasyon yoluyla olan ısı kazancının bulunmasında ;

$$Q_R = F \cdot (I \cdot D)$$

Q_R = pencerelerden radyasyonla ısı kazancı (kcal / h)

F = pencere alanı (m²)

I = pencere yüzeyine gelen güneş radyasyonu siddeti (kcal / m² saat)

D = pencere camının ısı geçirme katsayısı esitliklerinden yararlanılmıştır.

İsi ve nem dengesi hesaplarında tavukların yaydığı duyulur ısı , gizli ısı ve su buharı miktarları anonymous (1984) ' e göre belirlenmiştir.

$$\phi_{at} = 7,0 \cdot M^{0,75}$$

φ_{at} = tavukların toplam ısı üretimi (w)

M = tavukların canlı ağırlığı (kg)

Toplam ısı üretimi, aşağıda verilen sıcaklık düzeltme faktörü ile düzeltilmiştir (φ_{at} x F).

$$F = 4 \cdot 10^{-5} (20 - t)^3 + 1$$

F = sıcaklık düzeltme faktörü

t = kabul edilen çevre sıcaklığı (°C)

Tavukların duyulur ısı üretimi ise; düzeltilmiş toplam ısı üretimine (φ_{at}) bağlı olarak aşağıda verilen esitlikle hesaplanmıştır.

$$q_d = \phi_{at} \cdot [0,8 - 1,85 \cdot 10^{-7} \cdot (t + 10)^4]$$

q_d = tavukların duyulur ısı üretimi (w)

Gizli ısı üretimi ise tavukların toplam ısı üretiminden duyulur ısı üretiminin çıkarılmasıyla bulunur. Tavukların su buharı üretimleri Ekmekyapar (1993) tarafından verilen esitlik kullanılarak belirlenmiştir.

$$W_h = \frac{q_{gizli}}{0,580}$$

W_h = tavukların su buharı üretimleri (g / h)

q_{gizli} = tavukların gizli ısı yayılımı (kcal / h)

0,58 = suyun buharlaşma ısısı (kcal / g)

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Kümeslerin havalandırılmasında, toplam hava debisinin bulunmasında yapının yalıtım düzeyi, bölgenin iklim koşulları, yetistirilen tavuk irki ve yerleşim sıklığı gibi faktörler etkili olmaktadır. Bu yapılarda havalandırma sisteminin sorunsuz çalışması, sistem elemanlarının doğru planlanması yanında birim tavuk için seçilecek havalandırma kapasitesi de oldukça önemlidir.

Konya bölgesinde farklı yapı, iklim, yetistirme koşullarına ve tavuk ırklarına bağlı olarak ihtiyaç duyulan havalandırma kapasiteleri tablo-1' de verilmiştir. Kümeslerde kis ayları havalandırma miktarları nem dengesine göre belirlendiği için, havalandırma debisine tavukların nem yayılımı ve dış havanın mutlak nemi etki etmektedir. Bu nedenle havalandırma miktarları daha çok tavuk ırkına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Minimum havalandırma miktarı, tavuk ırkına ve bölgenin nem değerlerine bağlı olarak 0,52 m³ / h ve 0,70 m³ / h arasında değişmektedir. Bu değerler kahverengi Hy-line, Bovans, Isa-brown ve babcok ırklarında 0,60 – 0,70 m³ / h arasında olurken, daha hafif olan beyaz ırklarda 0,52 – 0,56 m³ / h arasında değişmiştir. Kis mevsimi havalandırmasında barınak ile dış hava arasındaki basınç farkı olduğu için, yapıda yetersiz hava değişimi sorunu görülmez, buna karşın, yapı konstrüksiyonu yeterli sıklıkta değil ve havalandırma elemanları uygun tasarlanmamışsa, fazla hava değişimi genellikle sık karşılaşılan problemdir. Bölgedeki kümesler için geçiş mevsimi havalandırma gereksinimi, ısı ve nem dengesine göre hesaplanmıştır. İsi dengesine göre belirlenen havalandırma miktarının, nem dengesi havalandırma miktarından daha büyük olduğu bulunmuştur. İsi dengesine göre geçiş mevsimi havalandırma miktarı, tavuk ırkına, yapının yalıtım düzeyine ve kümes yerleşim sıklığına bağlı olarak, 2,2 – 4,4 m³ / h arasında belirlenmiştir. Okuroglu ve Delibas (1986) yumurta tavukları için geçiş mevsimi havalandırma miktarını 3,2 m³ / h olarak önermektedir. Geçiş mevsiminde tavuklar için belirlenen hava debisi, sadece barınak yerleşim sıklığının düşük olduğu kümeslerde, ısı dengesi havalandırma miktarı, nem dengesine göre saptan-

nan hava debisinden daha küçüktür. Barınak yerlesim sikliginin düşük olduğu kümeslerde, tavuk basına yapı elemanlarından olan isi kayiplari, yerlesim sikliginin yüksek olduğu kümeslere göre daha fazla olmakta ve isi dengesi havalandirma miktarı azalmaktadır. Ayrıca yapinin isi geçirme katsayisi büyüdükçe yine yapı elemanlarından meydana gelen isi kayiplari artmakta ve isi dengesi havalandirma miktarı, isi geçirgenligi

düşük olan kümeslere göre kısmen azalmaktadır. Kümeslerin büyük bir kısmi katli kafes tipinde planlandigi ve barınak yerlesim sikligi yüksek olduğu için, isi dengesi havalandirma miktarı, nem dengesi havalandirma miktarından daha büyük olmuştur. Tavukların geçiş mevsimi havalandirma miktarına, tavuk irki yanında yapinin isi geçirme katsayisi ve daha da önemlisi kümes yerlesim sikligi etki etmektedir.

Tablo-1. Farklı yapı ve yetistirme kosullari için tavukların kis, geçiş ve yaz mevsimi havalandirma miktarları

Tavuk irki	Yerlesim sikligi tav. / m ²	Kümes Sayisi	Rad. isi artisinin tav. yay.isiya orani (%)	Isi geçirme kat. (kcal/m ² h°C)	Havalandirma miktarı (m ³ / h tav.)		
					yaz	geçiş	kis
Hy-line kahverengi (2200 g)	4	1	148	1,05	16,5	2,2 (2,7)*	0,66-0,70
	6	1	236	1,30	22,5	2,6 (4,5)*	
	8	1	89	0,82	12,6	2,6 (3,7)*	
	14	1	109	1,39	13,9	3,7 (4,5)*	
	19	1	60	1,20	10,7	4,1	
	26	1	116	1,57	11,4	3,1	
	14-24	8	38-50	0,84-1,00	9,4-10,0	3,8-4,2	
	26-32	2	35-50	1,20-1,42	9,0-10,0	4,1-4,2	
25-32	13	18-33	0,74-0,97	7,9-8,8	4,3-4,4		
Hy-line beyaz (1800 g)	11	1	84	0,94	10,6	3,1	0,58
	20	1	30	1,30	7,5	3,7	
	20-35	11	19-36	0,80-0,95	6,8-7,8	3,7-3,9	
	44	1	16	0,84	6,7	3,9	
Babcock Kahve. (2000g)	32	1	81	1,52	10,4	3,6	0,52
	20	1	41	1,60	8,8	3,8	
Babcock beyaz(1600g)	28-30	6	22-32	0,82-0,90	7,6-8,2	4,1-4,2	0,60
Bovans kah.(2100g)	27-35	11	24-37	0,78-1,05	6,6-7,3	3,3-3,5	0,52
Bovans bey.(1700g)	28-32	3	25-34	0,88-0,94	8,1-8,6	4,3	0,64
Isa-brown kah (2100g)	29	1	31	1,02	7,3	3,5	0,56
	16	1	69	1,69	10,9	3,3	0,64
	27	1	28	0,87	8,2	4,2	

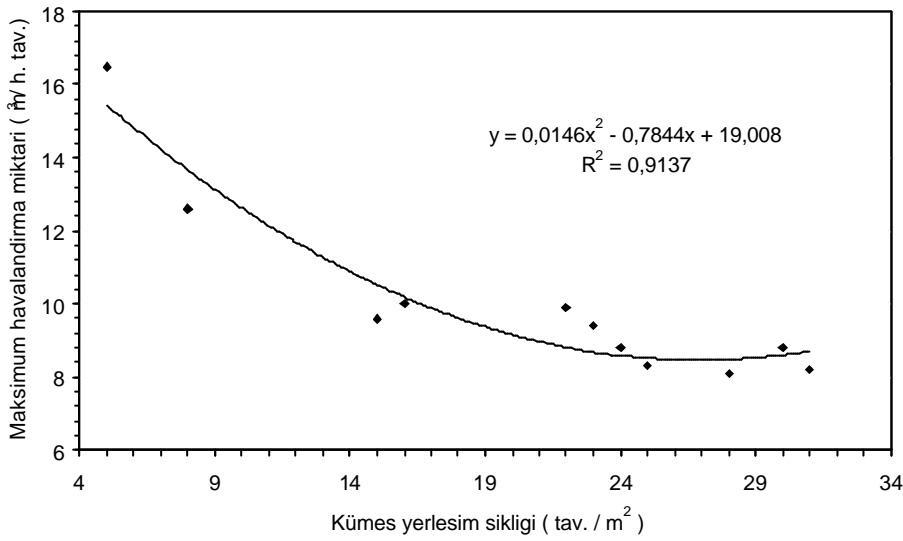
(.....)* Yerlesim sikliginin düşük olduğu kümeslerde, nem dengesi havalandirma miktarını göstermektedir.

Kümeslerde ihtiyaç duyulan havalandirma debileri içinde gerek büyüklük ve gerekse mevsimsel zorunluluk açısından en önemlisi yaz mevsimi maksimum havalandirma debisidir. Yaz mevsiminde, kümes iç sıcakliklari, dış hava sıcakliklarının yüksek olması nedeniyle oldukça yüksek olmakta ve tavukların üretim performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle yaz mevsimi havalandirma miktarının ihtiyaç duyulandan küçük olması durumu, kümeşte isi birikmesi sorununu ortaya çıkararak, iç sıcaklikların daha fazla yükselmesine neden olacak ve önemli verim kayiplarina yol açacaktır. Tablo -1'den görülecegi gibi yaz mevsimi havalandirma miktarı, kümes yerlesim sikligina, yapinin isi geçirme katsayısına ve tavuk irkına bağlı olarak önemli degisiklikler göstermektedir. Özellikle yerlesim sikligi maksimum havalandirma üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yerlesim sikliginin 4 - 8 tav./ m² arasında degisen ve Hy-line kahverengi tavuk irkinin bulunduğu kümeslerde, havalandirma miktarı 12.6 - 22.5 m³ / h tav. arasında bulunmuştur. Oysa yerlesim sikliginin 14 - 24 tav./ m² ve isi

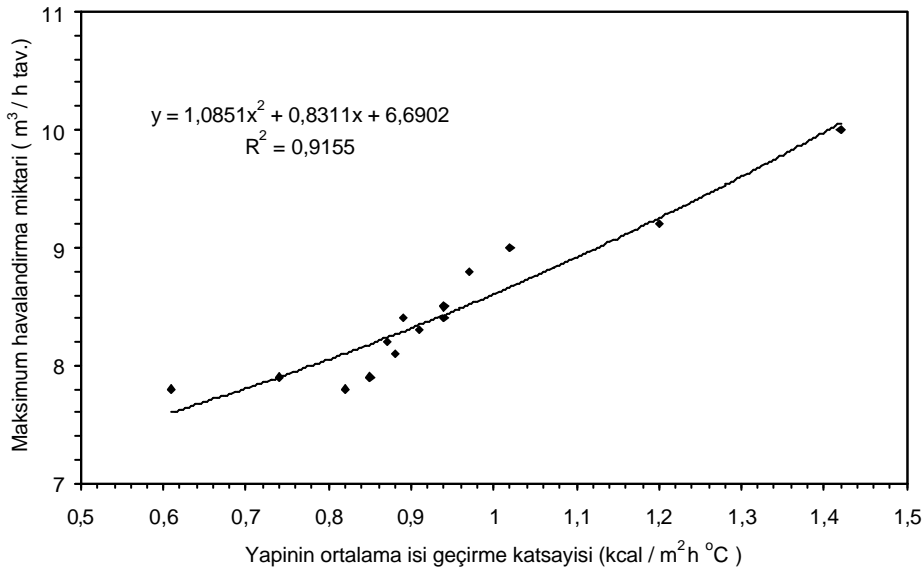
geçirme katsayisinin 0.84 - 1.00 kcal / m² h °C arasında degistigi kümeslerde havalandirma miktarı 9.4 - 10.0 m³ / h tav. olarak saptanmıştır. Yapinin isi geçirme katsayisinin 0.74 - 0.97 kcal / m² h °C ve yerlesim sikliginin 25 - 32 tav. / m² arasında degisen kümeslerde ise havalandirma miktarı 7.9 - 8.8 m³ / h tav. olarak elde edilmiştir. Sekil-1'de maksimum havalandirma miktarı ile yerlesim sikligi arasındaki ilişki görülmektedir. Sekilden de izlenecegi gibi isi geçirme katsayisi yaklaşık benzer olan kümeslerde, yerlesim sikligi ile havalandirma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Yerlesim sikligi arttıkça havalandirma miktarı azalmaktadır. Yerlesim sikligi azaldıkça, tavukların yapı içine verdiği isiyi ek olarak, birim tavuk için yapı elemanlarından radyasyonla oluşan isi kazancında artmakta ve sonuçta barınak havasına tavuk basına verilen fazla isiyi uzaklastirmak için daha fazla hava degisim debisine gereksinim duyulmaktadır. Havalandirma miktarının saptanmasında diğer önemli bir etken ise yapinin isi geçirme katsayisidir. Tablo-1 ve sekil-2' den görülecegi gibi yapinin isi geçirme

katsayisi ile maksimum havalandırma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Aynı tavuk irkinin bulunduğu kümeslerde, yerleşim sıklığının benzer olması koşuluyla, yapının isi geçirme katsayisi arttıkça, havalandırma miktarının da yükseldiği görülmüştür. Yapının yalıtım düzeyinin düşük, yani isi geçirme katsayisinin yüksek olması durumunda, yapıda radyasyonla oluşan isi artışı yükselmekte ve havalandırma ihtiyacı büyümektedir. Ayrıca kümesin havalandırma kapasitesinin belirlenmesinde, yetistirilen tavuk irki de bir başka etken olmaktadır.

Kümeslerin yaz ayları iklim koşullarının kontrolünde önemli bir faktör olan, maksimum hava debisinin seçiminde yapı ve yetistirme koşulları oldukça önemlidir. Bu nedenle kümes havalandırma kapasitesi belirlenirken, iklim ve yapı koşulları yanında özellikle barındırma durumu da dikkate alınmalıdır. Yerde barındırma ile kafeste barındırma arasında yerleşim sıklığı yönünden oldukça büyük farklar vardır. Bu nedenle kafeste barındırma durumu için geçerli olan havalandırma miktarı, yerde barındırma için seçilirse oldukça yetersiz kapasite sorunu ile karşılaşılabilir.



Sekil 1. Kümes yerleşim sıklığı ile maksimum havalandırma oranı arasındaki ilişki



Sekil 2. Kümeslerin isi geçirme katsayısı ile maksimum havalandırma oranı arasındaki ilişki

KAYNAKLAR

- Anonymous 1984. Pratical Values, Climination of Animal Houses. CIGR, 636-0831 R, Scotland.
- Balaban, A., Sen, E.,1982. Tarimsal Yapılar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayinlari No: 845, Ankara.
- Charles, D.R., 1994. Comparative Climatic Requirement, In ' Livestock Housing ', (Eds. C.M. Wates and D.R. Charles), University Press, Cambridge, 249-272.
- Clarck, J.A., Mcarthur, J.A., 1994. Thermal Exchange, In ' Livestock Housing', (Eds. C. M. Wates and D. R. Charles) University Press, Cambridge, 97-122.
- Ekmakyapar, T., 1993. Hayvan Barinaklarında Çevre Kosullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayinlari No: 698, Erzurum.
- Mutaf, S., Sönmez, R. 1984. Hayvan Barinaklarında İklimsel Çevre Denetimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayinlari No:438, Bornova Izmir.
- Mutaf, S.,1988. Dogal Havalandirmanın Kümeslerdeki Psikrometrik Sonuçlara etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1), 26-41.
- Mutaf, S., 1992. Kümeslerdeki Biyoklimatik Rahatliga (Konfor) Yapı Elemanlari Yalitim Düzeyinin Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2), 91-100.
- Okuroglu, M., Delibas, L., 1986. Hayvan Barinaklarında Uygun Çevre kosullari. Hayvancilik Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat, 3-13.
- Olgun, M., Tokgöz, A., 1989. Saatlik Sicaklik Degerlerinin Tarimsal yapilarin Projelendirilmesinde Kullanilma Olanaklari. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayinlari No: 1139, Ankara.
- Owen, J.E.,1994. Structures and Materials. In ' Livestock Housing ', (Eds. C.M. Wates and D.R. Charles), University Press, Cambridge, 183-245.
- Ugurlu, N., Acar, B., Topak, R., 2002. Production Performance of Caged Layers Under Different Environmental Temperatures. Archiv für Geflugelkunde, 66(1), 43-46.
- Uluata, A.R.,1978. Tavuk Kümeslerinin Havalandirilmasinin Teknik Esaslari. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(9), 121-129.